

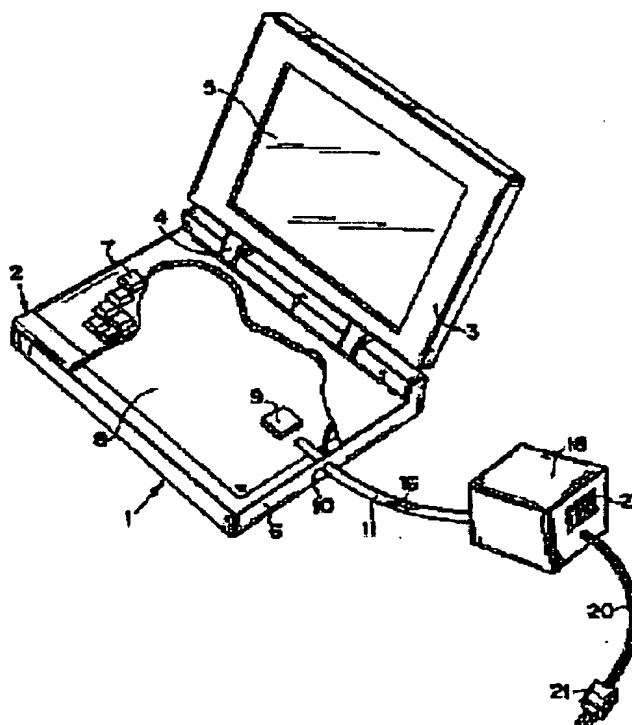
COMPUTER COOLING DEVICE

Patent number: JP2000010662
Publication date: 2000-01-14
Inventor: MOCHIZUKI MASATAKA; MASUKO KOICHI; SAITO YUJI; EGUCHI KATSUO; TAN NUYEN
Applicant: FUJIKURA LTD
Classification:
- international: G06F1/20; F25D1/00; G06F1/18; H01L23/467; H05K7/20
- european:
Application number: JP19980175208 19980622
Priority number(s):

Abstract of JP2000010662

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a computer cooling device capable of making a computer main body small in size and light in weight while keeping the cooling capacity of the computer main body and also sufficiently cooling a functional element at the time of operating a computer by an external power source especially in a computer designed regarding portability as important by providing the cooling device at the outside part of the computer main body or attachably and detachably to/from the computer main body.

SOLUTION: An air flow passage is provided at a composite cable 11 mounted on a main body 2 of a notebook type personal computer 1 so as to be made attachable and detachable, and compressed air 16 is allowed to flow through the air flow passage to the main body part 2 side, and heat is radiated from the compressed air 16 to air outside the composite cable 11. Then, the compressed air 16 introduced to the inside part of the main body part 2 is allowed to flow through a pore so as to be rapidly expanded and turned into cooling air in a low temperature, and the compressed air 16 is allowed to blow on a CPU 9 being a functional element to cool the CPU 9.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-10662

(P2000-10662A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

G 0 6 F 1/20

G 0 6 F 1/00

3 6 0 C 3 L 0 4 4

F 2 5 D 1/00

F 2 5 D 1/00

B 5 E 3 2 2

G 0 6 F 1/18

H 0 5 K 7/20

H 5 F 0 3 6

H 0 1 L 23/467

G 0 6 F 1/00

3 2 0 A

H 0 5 K 7/20

H 0 1 L 23/46

C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平10-175208

(22)出願日

平成10年6月22日(1998.6.22)

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 望月 正孝

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 益子 耕一

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(74)代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

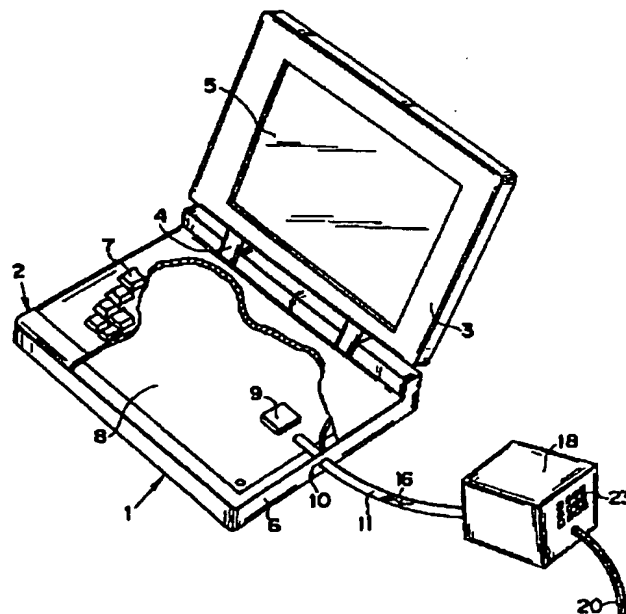
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンピュータの冷却装置

(57)【要約】

【課題】 コンピュータ本体の外部に、もしくはコンピュータ本体と着脱可能に設けることによって、コンピュータ本体の冷却能力を維持しながら小型化・軽量化を図ることができるとともに、特に携帯性を重視して設計されたコンピュータにおいては、コンピュータの外部電源による作動時においても機能素子を充分冷却することができるコンピュータの冷却装置を提供する。

【解決手段】 ノートブック型パソコン1の本体部2に着脱可能に取り付けられている複合ケーブル11に気流路13が設けられ、その気流路13を圧縮空気16が本体部2側へ流動するとともに、その圧縮空気16から複合ケーブル11の外部の空气中に放熱される。そして、本体部2の内部に導入された圧縮空気16が気孔17を通ることにより急激に膨張し低温の冷却風となり、それを機能素子であるCPU9に吹き付けることによりCPU9を冷却する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータ本体の内部に発熱源となる機能素子が設けられたコンピュータの冷却装置において、

前記コンピュータ本体および該コンピュータ本体に対して電氣的に接続される外部機器とは別体に構成され、もしくはこれらコンピュータ本体と外部機器との少なくともいずれか一方に着脱可能な駆動部と、該駆動部と前記コンピュータ本体との間に形成される流体流路とを備え、前記駆動部で発生させた冷却流体の流動によって前記機能素子から発生した熱をコンピュータ本体の外部に輸送させるように構成されていることを特徴とするコンピュータの冷却装置。

【請求項 2】 コンピュータ本体の内部に発熱源となる機能素子が設けられたコンピュータの冷却装置において、

前記コンピュータ本体とは別体でかつコンピュータ本体に対して電氣的に接続される外部機器に併設された駆動部と、該駆動部と前記コンピュータ本体との間に形成される流体流路とを備え、前記駆動部で発生させた冷却流体の流動によって前記機能素子から発生した熱をコンピュータ本体の外部に輸送させるように構成されていることを特徴とするコンピュータの冷却装置。

【請求項 3】 前記流体流路が線状流体流路に形成され、前記冷却流体が該線状流体流路を介して前記駆動部から前記コンピュータ本体へ流動することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のコンピュータの冷却装置。

【請求項 4】 前記流体流路が循環流体流路に形成され、前記冷却流体が該循環流体流路を介して前記駆動部と前記コンピュータ本体との間で循環することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のコンピュータの冷却装置。

【請求項 5】 前記冷却流体が、気体であることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載のコンピュータの冷却装置。

【請求項 6】 前記冷却流体が、液体であることを特徴とする請求項 4 に記載のコンピュータの冷却装置。

【請求項 7】 前記冷却流体が、液相と気相との間で相変化する流体によって構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のコンピュータの冷却装置。

【請求項 8】 前記駆動部が、前記冷却流体を圧縮する流体圧縮手段と、圧縮された前記冷却流体を前記流体流路に一方方向に流動させ、もしくは循環させる流体流動手段とを備え、また前記流体流路を流動する間に前記冷却流体から放熱させる流体放熱手段と、前記コンピュータ本体側において前記冷却流体を膨張させることにより低温化した冷却風を発生させる冷却風発生手段とが更に設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載のコンピュータの冷却装置。

【請求項 9】 前記流体流路が、前記外部機器を前記コンピュータ本体に電氣的に接続しているケーブルに併設されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のコンピュータの冷却装置。

【請求項 10】 コンピュータ本体の内部に発熱源となる機能素子が設けられたコンピュータの冷却装置において、

前記コンピュータ本体と該コンピュータ本体に対して電氣的に接続される外部機器との少なくともいずれか一方に着脱可能にヒートパイプの一端部が設けられるとともに、該ヒートパイプの他端部が機能素子と熱伝達可能に設けられており、前記機能素子から発生した熱をコンピュータ本体の外部に輸送させるように構成されていることを特徴とするコンピュータの冷却装置。

【請求項 11】 コンピュータ本体の内部に発熱源となる機能素子が設けられたコンピュータの冷却装置において、

前記コンピュータ本体とは別体でかつコンピュータ本体に対して電氣的に接続される外部機器にヒートパイプの一端部が併設されるとともに、該ヒートパイプの他端部が機能素子と熱伝達可能に設けられており、前記機能素子から発生した熱をコンピュータ本体の外部に輸送させるように構成されていることを特徴とするコンピュータの冷却装置。

【請求項 12】 前記ヒートパイプが、前記外部機器を前記コンピュータ本体に電氣的に接続しているケーブルに併設されていることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載のコンピュータの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、コンピュータに設けられた演算処理装置などの機能素子を冷却するコンピュータの冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】コンピュータの分野では、多機能化や処理速度の向上に伴って演算処理装置などの機能素子の出力が増大する傾向にある。それにともなって、機能素子から発生する発熱量が増大している。そのため、機能素子を冷却する必要が生じ、その冷却にファンや放熱フィン、熱輸送能力に優れたヒートパイプ等が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】機能素子の発熱量が増大すると、機能素子を充分冷却することができるように、冷却装置を大型化したり、複数設ける必要性が生じる可能性がある。しかし、また一方で、コンピュータの小型化・軽量化が強く望まれており、コンピュータケースの内部空間において冷却装置が占有できるスペースも極めて限定されている。その結果、機能素子の充分な冷

ない可能性があった。

【０００４】また、ノートブック型パソコンに代表される携帯性を重視して設計されたコンピュータでは、コンピュータの小型化・軽量化が優先されるため、増大する機能素子の発熱量を冷却することができず、コンピュータに搭載される機能素子が限定される可能性があった。また、コンピュータに搭載される機能素子を限定しないのであれば、機能素子を十分に冷却することができる冷却装置をコンピュータ内部に設ける必要性が生じるので、コンピュータ本体が大型化・重量化し、携帯性が損なわれる可能性があった。

【０００５】なお、一般的にノートブック型パソコンのような携帯性を有するコンピュータにおいて、携帯時のように外部電源を確保することができない場合にはバッテリーを電源として作動し、屋内据置時のように外部電源を確保することができる場合には、その外部電源によって作動する。そして、バッテリーによる作動時ではバッテリーの寿命が優先されるので、ノートブック型パソコンの消費電力は比較的小さく、発熱量も比較的小さい。それに対し、外部電源による作動時には、パソコンのパフォーマンスが優先されるので、ノートブック型パソコンの消費電力は比較的大きく、発熱量も比較的大きい。換言すれば、バッテリーによる作動時と外部電源による作動時とでは、発熱量に格差が生じる。しかし、従来では、外部電源による作動時の発熱に応じた冷却能力を有する冷却素子をノートブック型パソコンに搭載していたため、パソコン本体が大型化・重量化し、携帯性が損なわれる可能性があった。

【０００６】この発明は、上記の事情を背景にしてなされたものであり、コンピュータ本体の外部に、もしくはコンピュータ本体と着脱可能に設けることによって、コンピュータ本体の冷却能力を維持しながら小型化・軽量化を図ることができるとともに、特に携帯性を重視して設計されたコンピュータにおいては、コンピュータの外部電源による作動時においても機能素子を充分冷却することができるコンピュータの冷却装置を提供することを目的とするものである。

【０００７】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために、請求項１に記載した発明は、コンピュータ本体の内部に発熱源となる機能素子が設けられたコンピュータの冷却装置において、前記コンピュータ本体および該コンピュータ本体に対して電気的に接続される外部機器とは別体に構成され、もしくはこれらコンピュータ本体と外部機器との少なくともいずれか一方に着脱可能な駆動部と、該駆動部と前記コンピュータ本体との間に形成される流体流路とを備え、前記駆動部で発生させた冷却流体の流動によって前記機能素子から発生した熱をコンピュータ本体の外部に輸送させるように構成されていることを特徴とするものである。

【０００８】したがって、請求項１に記載した発明では、冷却装置の駆動部がコンピュータ本体とそのコンピュータ本体と電気的に接続されている外部機器とは別体で、もしくは着脱可能に設けられ、その駆動部とコンピュータ本体との間に流体流路が設けられるとともに、冷却流体がその流体流路を流動することによって、機能素子から発生する熱が冷却流体に熱伝達し、コンピュータ本体の外部に輸送される。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。また、コンピュータ本体に設ける冷却装置を減少させることができ、コンピュータ本体の小型化・軽量化を図ることができる。さらに、携帯性を有するコンピュータでは、外部電源による作動時のように機能素子からの発熱量が増大する場合にこの冷却装置を用いることによって、発熱量が増大しても機能素子を充分冷却することができる。換言すれば、コンピュータの作動状況に応じて機能素子に対する最適な冷却性能を得ることができる。

【０００９】また、請求項２に記載した発明は、コンピュータ本体の内部に発熱源となる機能素子が設けられたコンピュータの冷却装置において、前記コンピュータ本体とは別体でかつコンピュータ本体に対して電気的に接続される外部機器に併設された駆動部と、該駆動部と前記コンピュータ本体との間に形成される流体流路とを備え、前記駆動部で発生させた冷却流体の流動によって前記機能素子から発生した熱をコンピュータ本体の外部に輸送させるように構成されていることを特徴とするものである。

【００１０】したがって、請求項２に記載した発明では、冷却装置の駆動部がコンピュータ本体に電気的に接続されている外部機器に併設され、その駆動部とコンピュータ本体との間に流体流路が設けられるとともに、冷却流体がその流体流路を流動することによって、機能素子から発生する熱が冷却流体に熱伝達し、コンピュータ本体の外部に輸送される。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。また、冷却装置がコンピュータ本体から別体で、もしくは着脱可能に設けられていることによって、コンピュータ本体に設ける冷却装置を減少させることができ、コンピュータ本体の小型化・軽量化を図ることができる。また、携帯性を有するコンピュータでは、外部電源による作動時のように機能素子からの発熱量が増大する場合にこの冷却装置を用いることによって、発熱量が増大しても機能素子を充分冷却することができる。換言すれば、コンピュータの作動状況に応じて機能素子に対する最適な冷却性能を得ることができる。

【００１１】さらに、請求項３に記載した発明は、前記流体流路が線状流体流路に形成され、前記冷却流体が該線状流体流路を介して前記駆動部から前記コンピュータ本体へ流動することを特徴とするものである。

【００１２】したがって、請求項３に記載した発明で

は、流体流路が線状流体流路に形成され、冷却流体が駆動部からコンピュータ本体に流動することによって、駆動部から冷却流体がコンピュータ本体に供給される。そして、その冷却流体が機能素子から発生する熱を運び去ることによって、機能素子を冷却することができる。

【００１３】そして、請求項４に記載した発明は、前記流体流路が循環流体流路に形成され、前記冷却流体が該循環流体流路を介して前記駆動部と前記コンピュータ本体との間で循環することを特徴とするものである。

【００１４】したがって、請求項４に記載した発明では、流体流路が循環流体流路に形成され、冷却流体が駆動部とコンピュータ本体とを循環することによって、駆動部から冷却流体がコンピュータ本体に供給され、その冷却流体が機能素子から発生する熱を受熱し、その熱を駆動部側に輸送することができる。つまり、機能素子から熱を運び去ることができるので、機能素子を冷却することができる。また、冷却流体が循環流体流路を循環するので、コンピュータ外部に存在する空気等へは排出できない比熱の大きな気体を冷却流体に使用することができ、冷却能力を向上させることができる。

【００１５】また、請求項５に記載した発明は、前記冷却流体が、気体であることを特徴とするものである。

【００１６】したがって、請求項５に記載した発明では、冷却流体に気体が用いられることによって、機能素子から発生する熱が冷却流体の顕熱として熱輸送される。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。

【００１７】さらに、請求項６に記載した発明は、前記冷却流体が、液体であることを特徴とするものである。

【００１８】したがって、請求項６に記載した発明では、冷却流体に液体が用いられることによって、機能素子から発生する熱が冷却流体の顕熱として熱輸送される。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。

【００１９】そして、請求項７に記載した発明は前記冷却流体が、液相と気相との間で相変化する流体によって構成されていることを特徴とするものである。

【００２０】したがって、請求項７に記載した発明では、冷却流体に液体と気体との間で相変化する流体が用いられていることによって、機能素子から発生する熱を冷却流体の顕熱としてのみならず、冷却流体の潜熱としても熱輸送することができるので、機能素子をさらに効率よく冷却することができる。

【００２１】また、請求項８に記載した発明は、前記駆動部が、前記冷却流体を圧縮する流体圧縮手段と、圧縮された前記冷却流体を前記流体流路に一方方向に流動させ、もしくは循環させる流体流動手段とを備え、また前記流体流路を流動する間に前記冷却流体から放熱させる流体放熱手段と、前記コンピュータ本体側において前記冷却流体を膨張させることにより低温化した冷却風を発生

させる冷却風発生手段とが更に設けられていることを特徴とするものである。

【００２２】したがって、請求項８に記載した発明では、流体圧縮手段により気体である冷却流体がコンピュータの外部において圧縮されることによって冷却流体の温度が上昇する。そして、流体放熱手段によりその圧縮された冷却流体が流体流路を流動する間に放熱されることによって、冷却流体の温度が流体流路の外側近傍の温度と同じになるまで下降する。さらに、冷却風発生手段により冷却流体がコンピュータ本体内部において膨張することによって、冷却流体の温度が急速に下降し、低温の冷却風が発生する。そして、機能素子冷却手段により冷却風に機能素子から発生する熱が熱伝達される。つまり、低温の冷却風に熱が伝達されるので、機能素子から発生する熱を冷却風に充分熱伝達させることができ、機能素子を充分に冷却することができる。

【００２３】そして、請求項９に記載した発明は、前記流体流路が、前記外部機器を前記コンピュータ本体に電気的に接続しているケーブルに併設されていることを特徴とするものである。

【００２４】したがって、請求項９に記載した発明では、流体流路がコンピュータと外部機器とを接続するケーブルに併設されていることによって、コンピュータと外部機器とを接続するケーブルの本数が減少し、ケーブルの接続を簡素化することができる。

【００２５】また、請求項１０に記載した発明は、コンピュータ本体の内部に発熱源となる機能素子が設けられたコンピュータの冷却装置において、前記コンピュータ本体と該コンピュータ本体に対して電気的に接続される外部機器との少なくともいずれか一方に着脱可能にヒートパイプの一端部が設けられるとともに、該ヒートパイプの他端部が機能素子と熱伝達可能に設けられており、前記機能素子から発生した熱をコンピュータ本体の外部に輸送させるように構成されていることを特徴とするものである。

【００２６】したがって、請求項１０に記載した発明では、ヒートパイプの一端部がコンピュータ本体と外部機器との少なくとも一方に着脱可能に設けられるとともに、ヒートパイプの他端部が機能素子と熱伝達可能に設けられていることによって、機能素子から発生する熱をヒートパイプにより、つまりヒートパイプの内部に封入されている作動流体の相変化により、作動流体の顕熱のみならず潜熱としても熱輸送することができる。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。

【００２７】さらに、請求項１１に記載した発明は、コンピュータ本体の内部に発熱源となる機能素子が設けられたコンピュータの冷却装置において、前記コンピュータ本体とは別体でかつコンピュータ本体に対して電気的に接続される外部機器にヒートパイプの一端部が併設されるとともに、該ヒートパイプの他端部が機能素子と熱

伝達可能に設けられており、前記機能素子から発生した熱をコンピュータ本体の外部に輸送させるように構成されていることを特徴とするものである。

【００２８】したがって、請求項１１に記載した発明では、ヒートパイプの一端部が外部機器に併設されているとともに、ヒートパイプの他端部が機能素子と熱伝達可能に設けられていることによって、機能素子から発生する熱をヒートパイプにより、つまりヒートパイプの内部に封入されている作動流体の相変化により、作動流体の顕熱のみならず潜熱としても熱輸送することができる。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。

【００２９】そして、請求項１２に記載した発明は、前記ヒートパイプが、前記外部機器を前記コンピュータ本体に電気的に接続しているケーブルに併設されていることを特徴とするものである。

【００３０】したがって、請求項１２に記載した発明では、流体流路がコンピュータと外部機器とを接続するケーブルに併設されていることによって、コンピュータと外部機器とを接続するケーブルの本数が減少し、ケーブルの接続を簡素化することができる。

【００３１】

【発明の実施の形態】 つぎに、この発明の一例を図を参照して具体的に説明する。図１はこの発明のコンピュータの冷却装置をノートブック型パソコンに適用した一例を示す斜視図である。ここに示すノートブック型パソコン１は本体部２とディスプレイ部３とから構成されている。そして、この本体部２とディスプレイ部３とはそれぞれの端部が二つのヒンジ４によって接合されており、これらが互いに回動可能に構成されている。さらに、ディスプレイ部３の図１における左面にはディスプレイ５が設けられている。

【００３２】また、本体部２は金属製である箱状の筐体６から形成されており、その図１における上面には複数のキー７が設けられている。さらに、筐体６の内部の底面には、システムボード８が取り付けられている。そして、そのシステムボード８上には、演算処理装置である中央処理装置（以下、ＣＰＵと記す）９が取り付けられている。なお、このＣＰＵ９が発熱源となる機能素子であり、筐体６の側壁の近傍に設けられている。また、ノートブック型パソコン１が、それに搭載されているバッテリー（図示せず）によってのみ駆動している場合に発生するＣＰＵ９の熱を充分放熱することができるだけの能力を有するヒートパイプ（図示せず）の加熱部がこのＣＰＵ９に熱伝達可能に取り付けられている。

【００３３】そして、ＣＰＵ９の近傍に位置する筐体６の側壁には、連通孔１０が穿設されており、その連通孔１０に複合ケーブル１１が挿嵌されている。そして、この複合ケーブル１１は連通孔１０においてノートブック型パソコン１の本体部２に着脱可能に構成されている、この複合ケーブル１１の断面図を図２に示す。ここに示

す複合ケーブル１１は、外周を外装被覆１２によって被覆されている。この外装被覆１２は熱伝導性と可撓性とを有する合成樹脂から形成されたものである。そして、その外装被覆１２の内周側には、気流路１３が形成されている。この気流路１３には、圧縮空気（図示せず）が一方方向に流通する。また、気流路１３の中心部には、銅からなる導線１４が二本設けられている。これらの導線１４は外側を絶縁被覆１５によって絶縁されているとともに、絶縁被覆１５を介して一体化されている、この導線１４には直流電流が流れるようになっている。

【００３４】また、筐体６の側壁に穿設された連通孔１０を通して、複合ケーブル１１の導線１４が電源ユニット（図示せず）に接続されている。そして、導線１４を流れる直流電流が電源ユニット（図示せず）に供給され、ノートブック型パソコン１が駆動する。また、複合ケーブル１１の気流路１３は筐体６の内部空間と連通しており、気流路１３を流通してきた圧縮空気１６がＣＰＵ９の近傍に流入するように構成されている、その複合ケーブル１１の筐体６側の端部を図３に示す。ここに示す複合ケーブル１１の端部には、複数の気孔１７が穿設されている。そして、この気孔１７から圧縮空気１６が流出し、ＣＰＵ９に吹き付けられる。その結果、ＣＰＵ９が冷却される。

【００３５】また、複合ケーブル１１の他端部は外部機器であるアダプタ１８に接続されている。図４はこのアダプタ１８の模式的な断面図である。ここに示すアダプタ１８には複合ケーブル１１が挿嵌されている。そして、アダプタ１８の内部で複合ケーブル１１の導線１４がＡ／Ｄ変換装置１９に接続されている。このＡ／Ｄ変換装置１９は、入力される交流電流を直流電流に変換するものであり、従来知られたものを用いることができる。そして、このＡ／Ｄ変換装置１９には電源コード２０の一端部が接続されている。この電源コード２０はＡ／Ｄ変換装置１９に交流電流を供給するためのものであり、その他端部には図１に示すコンセントプラグ２１が取り付けられている。

【００３６】また、複合ケーブル１１の気流路１３が空気圧縮装置２２に接続されている。さらにこの空気圧縮装置２２には、アダプタ１８の筐体に穿設された連通孔２３から延出する気流管２４が接続されている。そしてこの空気圧縮装置２２の内部には、アダプタ１８の近傍に存在する空気２５を連通孔２３から気流管２４を介して空気圧縮装置２２に導入し、圧縮するコンプレッサ２６が設けられている。なお、このコンプレッサ２６には、ロータリ圧縮機やスクロール圧縮機等の従来知られたものを用いることができる。

【００３７】さらに、アダプタ１８の内部には、コンプレッサ２６を駆動させるモータ２７が設けられている。このモータ２７とコンプレッサ２６とは、コンプレッサを駆動させるための回転軸２８が連結されている。ま

た、モータ２７には、それにＡ／Ｄ変換装置１９からの直流電流を供給するための内部コード２９が接続されており、さらにその内部コード２９はＡ／Ｄ変換装置１９に接続されている。なお、コンプレッサ２６とモータ２７と回転軸２８とから駆動部が構成されている。

【００３８】つぎに、この発明の一例の作用を説明する。コンセントプラグ２１をコンセント（図示せず）に差し込むと、そのコンセントから交流電流が電源コード２０を介してＡ／Ｄ変換装置１９に供給される。そして、このＡ／Ｄ変換装置１９において交流電流は直流電流に変換される。さらに、変換後の直流電流は、複合ケーブル１１の導線１４と内部コード２９とに供給される。そして、複合ケーブル１１の導線１４に供給された直流電流は、ノートブック型パソコン１の電源ユニット（図示せず）に供給されるので、ノートブック型パソコン１が駆動する。

【００３９】また、内部コード２９に供給された直流電流はモータ２７に供給される。そして、直流電流によってモータ２７が駆動し、回転軸２８を回転させる。その回転軸２８が回転することによって、それが連結しているコンプレッサ２６が駆動する。コンプレッサ２６が駆動することによって、アダプタ１８の外部を流通している空気２５が連通孔２３から気流管２４を介してコンプレッサ２６側に吸引される。

【００４０】そして、吸引された空気２５はコンプレッサ２６によって圧縮され、温度が上昇する。さらに、その圧縮空気１６が複合ケーブル１１の気流路１３に供給される。

【００４１】圧縮空気１６が複合ケーブル１１の気流路１３を流通する間に、熱伝導性を有する外装被覆１２を介して、圧縮空気１６が複合ケーブル１１の近傍に存在する空気中に放熱し、温度が下降する。そして、圧縮空気１６が気孔１７を通してノートブック型パソコン１の本体部２の筐体６内部に流入すると、圧縮空気１６は急激に膨張するため温度が急速に下降する。その結果発生した低温の空気流がＣＰＵ９に吹き付けられ、ＣＰＵ９が効率よく冷却される。そして、ＣＰＵ９から熱を吸熱することによって温度が上昇した空気は、筐体６に穿設された連通孔（図示せず）に取り付けられた排気ファン（図示せず）によって、筐体６の外部に放出される。

【００４２】このように、空気を圧縮させ、複合ケーブルを流通させる間にその外部に存在する空気中に放熱し、その後膨張させることによって、容易に低温の空気流を作り出すことができる。そして、その低温の空気流をＣＰＵに吹き付け、ＣＰＵの熱を受熱して温度が上昇した空気流を排気ファンによってノートブック型パソコンの本体部外部に排出することによって、ＣＰＵを効率よく冷却することができる。

【００４３】また、外部からの交流電源によってノートブック型パソコンを駆動させる場合に、ヒートパイプと

アダプタからの冷却空気とを併用してＣＰＵを冷却することによって、バッテリー駆動時よりもＣＰＵからの発熱量が増大してもＣＰＵを充分冷却することができる、その結果、交流電源による駆動時におけるノートブック型パソコンのパフォーマンスを向上させることができる。

【００４４】さらに、複合ケーブルがノートブック型パソコンの本体部とは着脱可能に構成されているので、外部からの電源を供給せずに内蔵されたバッテリーのみによってノートブック型パソコンが駆動する場合には、複合ケーブルを取り外して使用することができる。この場合、バッテリーによる駆動の際に発生するＣＰＵからの熱を充分放熱してＣＰＵを冷却することができる能力を有するヒートパイプがノートブック型パソコン内部に取り付けられていることにより、ＣＰＵの冷却に問題が生じることではなく、ノートブック型パソコンの携帯性を向上させることができる。

【００４５】つぎに、この発明の他の一例を図を参照して具体的に説明する。なお、上述の発明の具体例と同様の部材については、同じ番号を付し、その説明を省略する。図５はこの発明のコンピュータの冷却装置をノートブック型パソコンに適用した他の一例を示す斜視図である。ここに示すノートブック型パソコン１の本体部２において、ＣＰＵ９が設けられている位置よりもディスプレイ部３寄りの筐体６の側壁には、矩形状の挿入孔３１が筐体６の内外を連通するように穿設されている。また、さらに、ＣＰＵ９のディスプレイ部３側とは反対側には、筐体６内部に存在する空気をＣＰＵ９に吹き付ける冷却ファン３２がシステムボード８上に取り付けられている。

【００４６】そして、挿入孔３１には受熱部材３３が挿入されている。なお、この受熱部材３３とノートブック型パソコン１の本体部２とは着脱可能に構成されている。この受熱部材３３の断面図を図６と図７とに示す。ここに示す受熱部材３３は、多数枚の金属製の平板フィン３４と冷却部材内液流管３５とヘース部３６とから構成されている。そして、その平板フィン３４にはその厚さ方向に貫通する貫通孔３７が複数個設けられており、冷却部材内液流管３５がその貫通孔３７に挿嵌されている。さらに、冷却部材内液流管３５は図６における左右端に位置する放熱フィン３４の近傍で屈曲しており、すべての冷却部材内液流管３５が接続され連通している。そして、受熱部材３３は筐体６の外部に延出する複合ケーブル３８に接続されている。

【００４７】この複合ケーブル３８の断面図を図８に示す。複合ケーブル３８の内部には、銅製の二本の導線３９が複合ケーブル３８の径方向に対向して設けられている。なお、これらの導線３９には直流電流が流れるようになっている。そして、これらの導線３９は、外側を絶縁被膜４０によって絶縁されている。また、複合ケーブル３８の内部には、２本の液流路４１、４２が複合ケー

ブル38の径方向に対向して設けられている。そして、この液流路41の一端部が受熱部材33の冷却部材内液流管35の一端部に接続され連通しているとともに、液流路42の一端部が冷却部材内液流管35の他端部に接続され連通している。そして、これらの二本の導線39と液流路41、42とを支持し、互いに固定するための充填材43が複合ケーブル38の内部に充填されている。さらに、充填材43の外側には、複合ケーブル38を保護する外装被膜44が巻き付けられている。

【0048】また、受熱部材33が接続されている端部とは反対側の複合ケーブル38の端部が、外部機器であるアダプタ45に接続されている。そのアダプタ45の断面図を図9に示す。ここに示すアダプタ45の内部には、A/D変換装置19が設けられており、複合ケーブル38の二本の導線39が接続されている。

【0049】さらに、このアダプタ45の内部には、ポンプ46が設けられている。なお、このポンプ46は水等の液体である冷却流体47を一方に流動させるものである。そして、このポンプ46には、複合ケーブル38の液流路41が接続され連通しており、そこからポンプ46に冷却流体47が流入している。さらに、ポンプ46には金属製のアダプタ内液流管48が接続され連通しており、ポンプ46によって冷却流体47がアダプタ内液流管48に流出される。また、ポンプ46とA/D変換装置19とを接続する内部コード49が設けられている。そして、この内部コード49によって、A/D変換装置19から直流電流が供給され、ポンプ46が駆動し、冷却流体47をポンプする。

【0050】また、アダプタ45の図8における上方には、フィン部50が形成されている。このフィン部50は、複数枚の金属製の平板フィン51とアダプタ内液流管48とから構成されている。そして、その平板フィン51にはその厚さ方向に貫通する貫通孔52が複数個設けられており、アダプタ内液流管48がその貫通孔52に挿嵌されている。さらに、すべてのアダプタ内液流管48は接続され連通しており、冷却流体47が一方に流通することができるように構成されている。なお、ポンプ46から駆動部が構成されている。

【0051】つぎに、この発明の他の一例の作用を説明する。コンセントプラグ21をコンセント（図示せず）に差し込むと、コンセント（図示せず）から交流電流が電源コード20を介してA/D変換装置19に供給される。そして、このA/D変換装置19において交流電流は直流電流に変換される。さらに、変換後の直流電流は、複合ケーブル38の導線39と内部コード49とに供給される。そして、複合ケーブル38の導線39に供給された直流電流は、ノートブック型パソコン1の電源ユニット（図示せず）に供給され、ノートブック型パソコン1が駆動する。

【0052】また、内部コード49に供給された直流電

流はポンプ46に供給される。そして、直流電流によってポンプ46が駆動し、冷却流体47をポンプする。その結果、複合ケーブル38の液流路41の内部に存在する冷却流体47がポンプ作用によってノートブック型パソコン1の本体部2側に流動する。そして、この冷却流体47が受熱部材33の冷却部材内液流管35に流入する。

【0053】一方、ノートブック型パソコン1が通電により、駆動することによって、CPU9が発熱する。そして、冷却ファン32を回転させることによって冷却風を発生させ、CPU9から発生した熱をその冷却風によって受熱部材33の平板フィン34側へ移送させる。さらに、その冷却風が平板フィン34の間を通過する際に、CPU9の熱が平板フィン34に伝達される。

【0054】また、受熱部材33の冷却部材内液流管35に流入した冷却流体47は、冷却部材内液流管35を流動している間に、平板フィン34から熱を受け、液温が上昇する。そして、複合ケーブル38の液流路42に流入し、アダプタ45側に流動する。

【0055】アダプタ45に流入した冷却流体47は、ポンプ46によってポンプされ、フィン部50のアダプタ内液流管48に流入する。そして、そのアダプタ内液流管48に熱伝達可能に接合されている平板フィン51に冷却流体47の熱が伝達され、冷却流体47の液温が下降する。さらに、平板フィン51に伝達された熱は、その平板フィン51近傍に存在する空気中に放熱される。なお、冷却した冷却流体47は、複合ケーブル38の液流路41に流入し、同様のサイクルを繰り返す。

【0056】その結果、CPU9から発生した熱が冷却流体47の顕熱として熱輸送され、筐体6の外部の空気中に放熱されるので、CPU9を効率よく冷却することができる。

【0057】また、外部からの交流電源によってノートブック型パソコンを駆動させる場合に、ヒートパイプとアダプタからの液体の冷却流体とを併用してCPUを冷却することによって、バッテリー駆動時よりもCPUからの発熱量が増大してもCPUを充分冷却することができる。その結果、交流電源による駆動時におけるノートブック型パソコンのパフォーマンスを向上させることができる。

【0058】さらに、複合ケーブルがノートブック型パソコンの本体部とは着脱可能に構成されているので、外部からの電源を供給せずに内蔵されたバッテリーのみによってノートブック型パソコンを駆動する場合には、複合ケーブルを取り外して使用することができる。この場合、バッテリーによる駆動の際に発生するCPUからの熱を充分放熱し、CPUを冷却することができるだけのヒートパイプがノートブック型パソコン内部に取り付けられていることにより、CPUの冷却に問題が生じることはなく、ノートブック型パソコンの携帯性を向上させる

ことができる。

【0059】つぎに、この発明のさらに他の一例を図を参照して具体的に説明する。なお、上述の発明の具体例と同様の部材については、同じ番号を付し、その説明を省略する。図10はこの発明のコンピュータの冷却装置をノートブック型パソコンに適用したさらに他の一例を示す斜視図である。ここに示すノートブック型パソコン1の本体部2において、CPU9が設けられている位置寄りの筐体6の側壁には、挿入孔61が筐体6の内外を連通するように穿設されている。また、その挿入孔61とCPU9との間には、後述するヒートパイプの一端部が挿入孔61から挿入された際に、そのヒートパイプの一端部がCPU9と熱伝達可能になるように誘導するための断熱材製のガイド62が設けられている。

【0060】そして、挿入孔31には複合ケーブル63が挿入されている。なお、この複合ケーブル63はヒートパイプ64と給電ケーブル65とが接合することにより構成されており、複合ケーブル63とノートブック型パソコン1の本体部2とは着脱可能に構成されている。なお、このヒートパイプ64は可撓性を有する中空密閉状のコンテナから構成されており、そのコンテナの内面には、グルーブやアーテリ、焼結金属等のウィック（図示せず）が形成されているとともに、コンテナの内部にはCPU9からの熱によって相変化する水等の作動流体（図示せず）が封入されている。そして、このヒートパイプ64の一端部が加熱部66になっている。また、給電ケーブル65は直流電流が流れるものであり、電源ユニット（図示せず）に接続されている。

【0061】また、ノートブック型パソコン1の本体部2に接続されている端部とは反対側の複合ケーブル63の端部が、外部機器であるアダプタ67に接続されている。そのアダプタ67の断面図を図11に示す。ここに示すアダプタ67の内部には、A/D変換装置19が設けられており、複合ケーブル63の給電ケーブル65が接続されている。

【0062】また、アダプタ67の図11における上方には、複数枚の金属製の平板フィン68が設けられており、その平板フィン68にはその厚さ方向に嵌入孔69が穿設されている。そして、その嵌入孔69にヒートパイプ64の他端部が嵌入しており、ヒートパイプ64の他端部と平板フィン68とが熱伝達可能になっている。そして、このヒートパイプ64の他端部が放熱部70となっている。

【0063】つぎに、この発明のさらに他の一例の作用を説明する。コンセントプラグ21をコンセント（図示せず）に差し込むと、コンセント（図示せず）から交流電流が電源コード20を介してA/D変換装置19に供給される。そして、このA/D変換装置19において交流電流は直流電流に変換される。さらに、変換後の直流電流は、複合ケーブル63の給電ケーブル65に供給さ

れる。そして、給電ケーブル65に供給された直流電流は、ノートブック型パソコン1の電源ユニット（図示せず）に供給され、ノートブック型パソコン1が駆動する。

【0064】ノートブック型パソコン1が駆動することによって、CPU9が発熱する。そして、CPU9から発生した熱がヒートパイプ64の加熱部66に伝達される。加熱部66に伝達された熱によって、ヒートパイプ64の内部に封入されている作動流体（図示せず）が気化し放熱部70側に流動する。つまり、気化した作動流体が放熱部70側に流動することによって、CPU9の熱がヒートパイプ64の加熱部66から放熱部70へ輸送される。

【0065】ヒートパイプ64の放熱部70に輸送された熱は、アダプタ67の平板フィン68に伝達される。そして、熱を平板フィン68に放熱して液化した作動流体（図示せず）は、ヒートパイプ64のコンテナ内面に設けられたウィック（図示せず）によって加熱部66側に還流し、同じ過程を繰り返す。また、平板フィン68に伝達された熱は、平板フィン68からその近傍を流通する空气中に放熱される。

【0066】その結果、CPU9から発生した熱がヒートパイプ64によって熱輸送され、筐体6の外部の空气中に放熱されるので、CPU9を効率よく冷却することができる。

【0067】また、外部からの交流電源によってノートブック型パソコンを駆動させる場合に、ノートブック型パソコンの本体部内部に設けられたヒートパイプと、ノートブック型パソコンの本体部とアダプタとの間に渡って設けられ、本体部とは着脱可能なヒートパイプとを併用してCPUを冷却することによって、バッテリー駆動時よりもCPUからの発熱量が増大してもCPUを充分冷却することができる。その結果、交流電源による駆動時におけるノートブック型パソコンのパフォーマンスを向上させることができる。

【0068】さらに、複合ケーブルがノートブック型パソコンの本体部とは着脱可能に構成されているので、外部からの電源を供給せずに内蔵されたバッテリーのみによってノートブック型パソコンを駆動する場合には、複合ケーブルを取り外して使用することができる。この場合、バッテリーによる駆動の際に発生するCPUからの熱を充分放熱し、CPUを冷却することができるだけのヒートパイプがノートブック型パソコン内部に取り付けられていることにより、CPUの冷却に問題が生じることはなく、ノートブック型パソコンの携帯性を向上させることができる。

【0069】なお、上記の各具体例では、空気圧縮装置やポンプ等の駆動部がアダプタ等の外部機器に付設されていたが、この発明はこれに限定されることはなく、駆動部を外部機器とは別体や着脱可能に構成してもよい。

【００７０】また、上記の各具体例では、循環流体流路を流動する流体として液体が用いられたが、この発明はこれに限定されることはなく、気体や気相と液相との間で相変化する流体を用いてもよい。

【００７１】さらに、上記の各具体例では、機能素子としてCPUが用いられたが、この発明はこれに限定されることはなく、メモリ等の他の機能素子の冷却にも利用することができる。

【００７２】そして、上記の各具体例では、コンピュータとしてノートブック型パソコンが用いられたが、この発明はこれに限定されることはなく、デスクトップ型パソコンやサーバ、ワークステーション等にも適用することができる。

【００７３】

【発明の効果】以上説明したように、請求項１に記載した発明によれば、冷却装置の駆動部がコンピュータ本体とそのコンピュータ本体と電気的に接続されている外部機器とは別体で、もしくは着脱可能に設けられ、その駆動部とコンピュータ本体との間に流体流路が設けられるとともに、冷却流体がその流体流路を流動することによって、機能素子から発生する熱が冷却流体に熱伝達し、コンピュータ本体の外部に輸送される。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。また、コンピュータ本体に設ける冷却装置を減少させることができ、コンピュータ本体の小型化・軽量化を図ることができる。さらに、携帯性を有するコンピュータでは、外部電源による作動時のように機能素子からの発熱量が増大する場合にこの冷却装置を用いることによって、発熱量が増大しても機能素子を充分冷却することができる。換言すれば、コンピュータの作動状況に応じて機能素子に対する最適な冷却性能を得ることができる。

【００７４】また、請求項２に記載した発明によれば、冷却装置の駆動部がコンピュータ本体に電気的に接続されている外部機器に併設され、その駆動部とコンピュータ本体との間に流体流路が設けられるとともに、冷却流体がその流体流路を流動することによって、機能素子から発生する熱が冷却流体に熱伝達し、コンピュータ本体の外部に輸送される。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。また、冷却装置がコンピュータ本体から別体で、もしくは着脱可能に設けられていることによって、コンピュータ本体に設ける冷却装置を減少させることができ、コンピュータ本体の小型化・軽量化を図ることができる。また、携帯性を有するコンピュータでは、外部電源による作動時のように機能素子からの発熱量が増大する場合にこの冷却装置を用いることによって、発熱量が増大しても機能素子を充分冷却することができる。換言すれば、コンピュータの作動状況に応じて機能素子に対する最適な冷却性能を得ることができる。

【００７５】さらに、請求項３に記載した発明によれば、流体流路が線状流体流路に形成され、冷却流体が駆

動部からコンピュータ本体に流動することによって、駆動部から冷却流体がコンピュータ本体に供給される。そして、その冷却流体が機能素子から発生する熱を運び去ることによって、機能素子を冷却することができる。

【００７６】そして、請求項４に記載した発明によれば、流体流路が循環流体流路に形成され、冷却流体が駆動部とコンピュータ本体とを循環することによって、駆動部から冷却流体がコンピュータ本体に供給され、その冷却流体が機能素子から発生する熱を受熱し、その熱を駆動部側に輸送することができる。つまり、機能素子から熱を運び去ることができるので、機能素子を冷却することができる。また、冷却流体が循環流体流路を循環するので、コンピュータ外部に存在する空気等へは排出できない比熱の大きな気体を冷却流体に使用することができ、冷却能力を向上させることができる。

【００７７】また、請求項５に記載した発明によれば、冷却流体に気体が用いられることによって、機能素子から発生する熱が冷却流体の顕熱として熱輸送される。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。

【００７８】さらに、請求項６に記載した発明によれば、冷却流体に液体が用いられることによって、機能素子から発生する熱が冷却流体の顕熱として熱輸送される。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。

【００７９】そして、請求項７に記載した発明によれば、冷却流体に液体と気体との間で相変化する流体が用いられていることによって、機能素子から発生する熱を冷却流体の顕熱としてのみならず、冷却流体の潜熱としても熱輸送することができるので、機能素子をさらに効率よく冷却することができる。

【００８０】また、請求項８に記載した発明によれば、流体圧縮手段により気体である冷却流体がコンピュータの外部において圧縮されることによって冷却流体の温度が上昇する。そして、流体放熱手段によりその圧縮された冷却流体が流体流路を流動する間に放熱されることによって、冷却流体の温度が流体流路の外側近傍の温度と同じになるまで下降する。さらに、冷却風発生手段により冷却流体がコンピュータ本体内部において膨張することによって、冷却流体の温度が急速に下降し、低温の冷却風が発生する。そして、機能素子冷却手段により冷却風に機能素子から発生する熱が熱伝達される。つまり、低温の冷却風に熱が伝達されるので、機能素子から発生する熱を冷却風に充分熱伝達させることができ、機能素子を充分に冷却することができる。

【００８１】さらに、請求項９に記載した発明によれば、流体流路がコンピュータと外部機器とを接続するケーブルに併設されていることによって、コンピュータと外部機器とを接続するケーブルの本数が減少し、ケーブルの接続を簡素化することができる。

【００８２】そして、請求項１０に記載した発明によれば

ば、ヒートパイプの一端部がコンピュータ本体と外部機器との少なくとも一方に着脱可能に設けられるとともに、ヒートパイプの他端部が機能素子と熱伝達可能に設けられていることによって、機能素子から発生する熱をヒートパイプにより、つまりヒートパイプの内部に封入されている作動流体の相変化により、作動流体の顕熱のみならず潜熱としても熱輸送することができる。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。

【００８３】また、請求項１１に記載した発明によれば、ヒートパイプの一端部が外部機器に併設されているとともに、ヒートパイプの他端部が機能素子と熱伝達可能に設けられていることによって、機能素子から発生する熱をヒートパイプにより、つまりヒートパイプの内部に封入されている作動流体の相変化により、作動流体の顕熱のみならず潜熱としても熱輸送することができる。その結果、機能素子を効率よく冷却することができる。

【００８４】さらに、請求項１２に記載した発明によれば、流体流路がコンピュータと外部機器とを接続するケーブルに併設されていることによって、コンピュータと外部機器とを接続するケーブルの本数が減少し、ケーブルの接続を簡素化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 この発明のノートブック型パソコンの冷却装置の一例を示す斜視図である。

【図２】 複合ケーブルの断面図である。

【図３】 複合ケーブルの一端部に形成された気孔を示す正面図である。

【図４】 アダプタの断面図である。

【図５】 この発明のノートブック型パソコンの冷却装置の他の一例を示す斜視図である。

【図６】 冷却部材の正面断面図である。

【図７】 図６のⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠ線断面図である。

【図８】 複合ケーブルの断面図である。

【図９】 アダプタの断面図である。

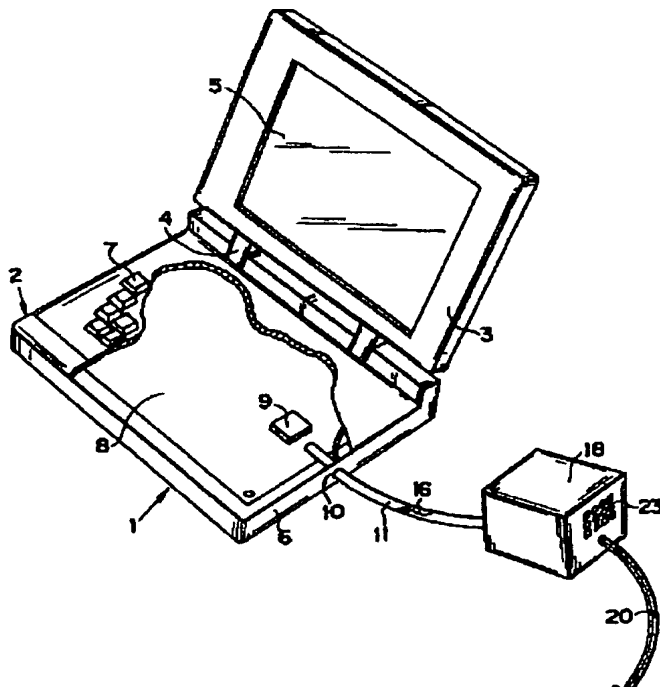
【図１０】 この発明のノートブック型パソコンの冷却装置のさらに他の一例を示す斜視図である。

【図１１】 アダプタの断面図である。

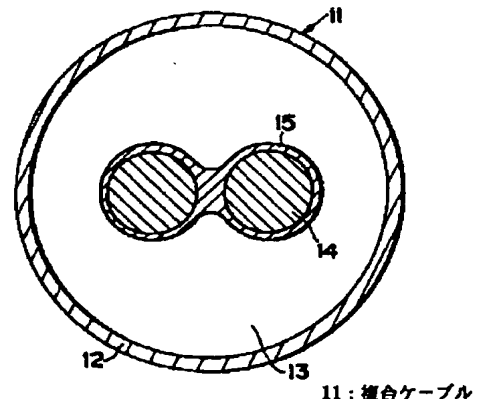
【符号の説明】

１…ノートブック型パソコン、２…本体部、６…筐体、９…中央処理装置（ＣＰＵ）、１１…冷却ファン、１２…受熱部材、１３、３３、６８…平板フィン、１４…受熱部材内液流管、１７、４２、６３…複合ケーブル、２０、２１…液流路、２４、４９、６７…アダプタ、２８…ポンプ、２９…冷却流体、３０…アダプタ内液流管、３２…フィン部、４４…気流路、４７…圧縮空気、４８…気孔、５０…空気圧縮装置、５２…気流管、５３…空気、５４…コンプレッサ、６４…ヒートパイプ、６６…加熱部、７０…放熱部。

【図１】

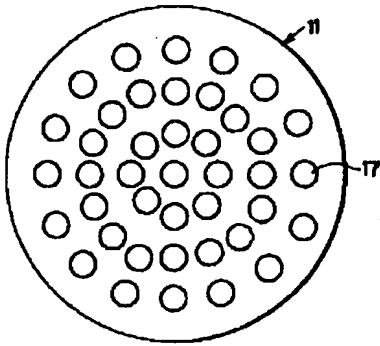


【図２】

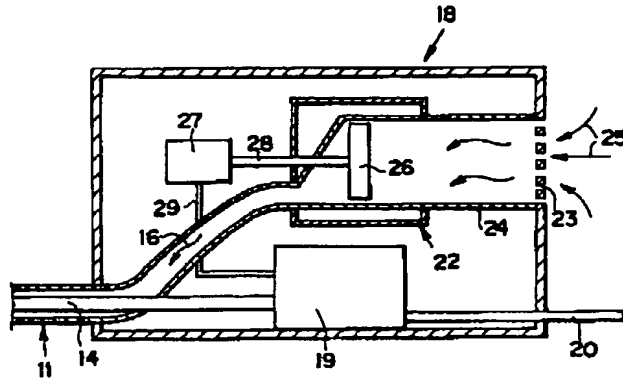


11：複合ケーブル

【図3】

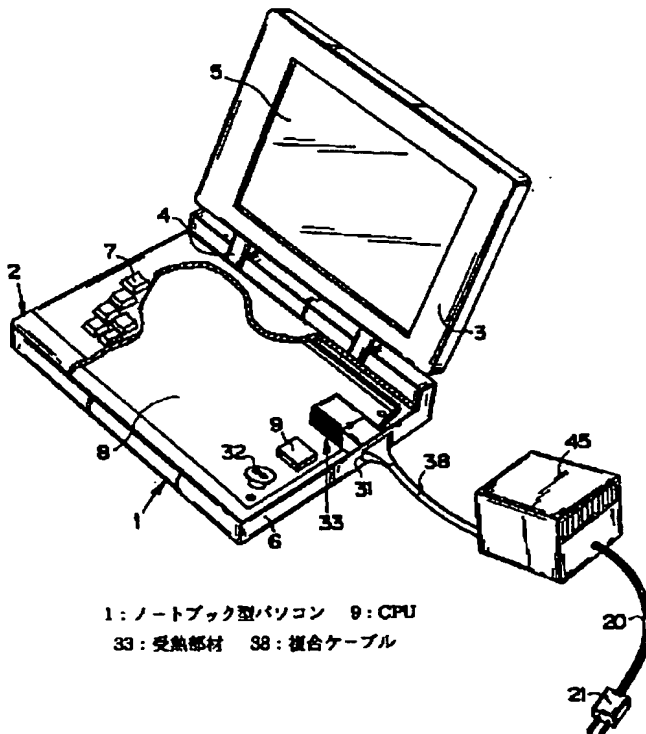


【図4】



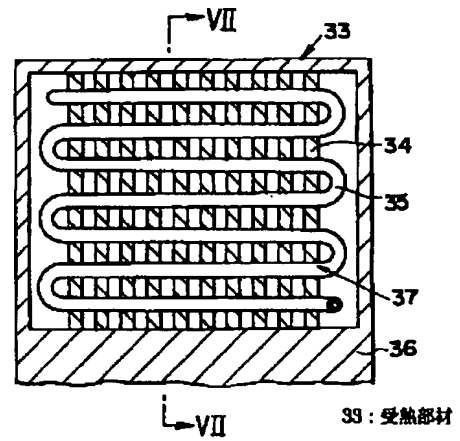
18: アダプタ 19: A/D変換装置 25: 空気

【図5】



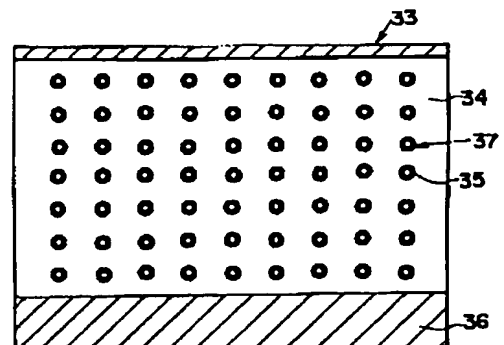
1: ノートブック型パソコン 9: CPU
33: 受熱部材 38: 複合ケーブル

【図6】

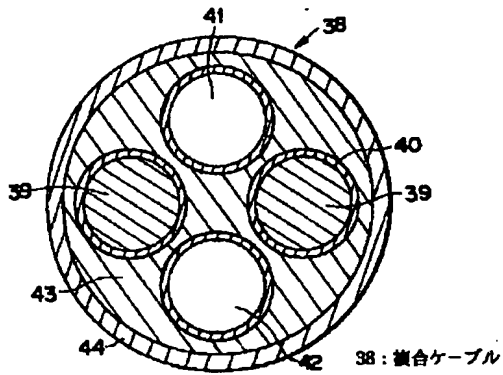


33: 受熱部材

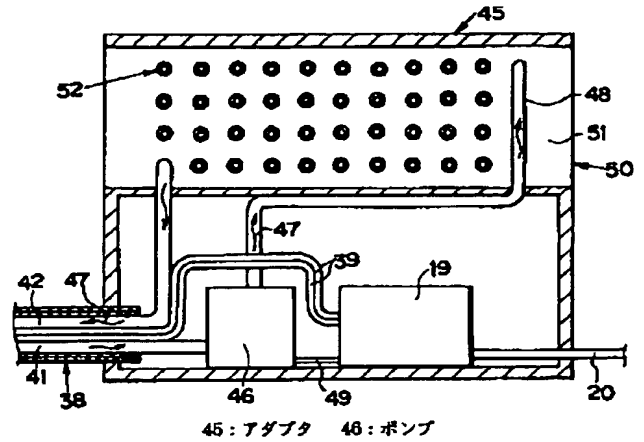
【図7】



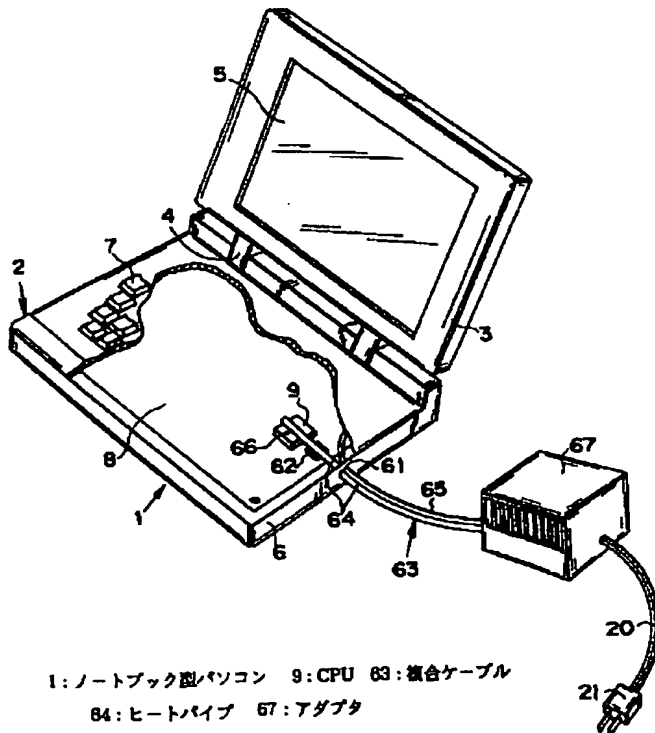
【図 8】



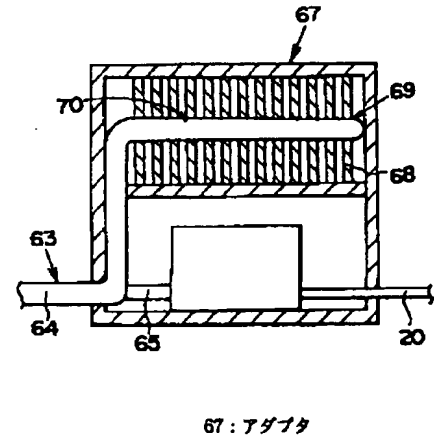
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72) 発明者 斎藤 祐士
東京都江東区木場一丁目 5 番 1 号 株式会
社フジクラ内
(72) 発明者 江口 勝夫
東京都江東区木場一丁目 5 番 1 号 株式会

(72) 発明者 タン ニューエン
東京都江東区木場一丁目 5 番 1 号 株式会
社フジクラ内

Fターム(参考) 3L044 AA04 BA06 CA13 DA01 EA03
5E322 AA01 AA05 AA11 BA01 BA05
BB01 BB03 BB10 DA01 DB01
DB06 DB10 FA01 FA02
5F036 AA01 BA03 BA05 BA07 BA10
BA23 BB03 BB35 BB43 BB53
BB56 BB60 BC01 BD01 BE01